

ESTIMASI CADANGAN BERDASARKAN *STRIPPING RATIO* PADA PT. DHARMA PUTRA BERSAMA, KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

(Estimate Coal Reserved Based on Stripping Ratio on PT. Dharma Putra Bersama, Kutai kartangera Regency Province of East Kalimantan)

Muhammad Haeril fadly, Hamzah Umar

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

²Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

E-mail:-

Abstrak

Penambangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengambil endapan bahan galian dibawah permukaan bumi, salah satunya adalah batubara. Perhitungan cadangan merupakan pekerjaan untuk mengetahui nilai keekonomisan dari suatu bahan galian. Hal lain yang berpengaruh dalam perhitungan cadangan adalah sebagai dasar evaluasi ekonomis, apakah daerah penelitian dinyatakan layak atau tidak layak tambang. Penelitian dilakukan pada PT. Dharma Putra Bersama, Loa Janan, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur dimana pengerjaan perhitungan dibantu dengan program berbasis komputerisasi. Dalam penelitian ini di gunakan metode model blok untuk menentukan daerah potensial yang optimal untuk dilakukan kegiatan penambangan, dari model blok tersebut di buat batter block solid (dengan kontur struktur sebagai batas bawah dan topografi sebagai batas atas), sehingga dari batter block solid tersebut kita dapat membuat reshgraph berdasarkan nilai stripping ratio yaitu 6,5 :1, dari hasil reshgraph tersebut dapat ditentukan daerah potensial yang akan dilakukan penambangan yang di tandai dengan warna-warna tertentu. Hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh permodelan endapan batubara seam X memiliki ketebalan 2,71 meter dan perhitungan estimasi cadangan tertambang diperoleh batubara sebesar 335.272,19 MT, overburden sebesar 2.026.338,38 BCM , Sehingga diperoleh stripping ratio sebesar 6,04 : 1, dengan luas pit sebesar 14,29 ha.

Kata Kunci: Batubara, Model blok, Batter block Solid, Stripping Ratio, Reshgraph

Abstract

Mining is an activity undertaken to extract precipitated minerals below the earth's surface, one of which is coal. Reserve calculation is work to determine the value of an extractive economy. Another thing that affects the calculation of reserves is hold as the basis for the economic evaluation, whether the study area is feasible or not feasible mine. The study was conducted on the northern block PT. Dharma Putra Bersama, Loa Janan, Kutai Kartanegara, East Kalimantan, where the working calculations based programs assisted by computerization. In this research, the method of block model is used to determine the optimal potential area for mining activities, from the block model to make solid block batter (with the contour of the structure as the lower limit and topography as the upper limit), so from the solid block batter we can create a reshgraph based on the value of stripping ratio of 6.5: 1, from the reshgraph results can be determined potential areas to be done mining that in marked with certain colors. The Former research has resulted that the coal sediment modelling on seam X has 2.17 meters of thickness and calculation of estimated mined reserve obtained by coal is 335.272,19 MT, overburden 2.026.338,38 BCM so that stripping ratio is 6,04: 1. With a vast amount of pit is 14,29 ha.

Keywords: Coal, Block Model, Batter block Solid, Stripping Ratio, Reshgraph.

PENDAHULUAN

Penambangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengambil endapan bahan galian dibawah permukaan bumi, salah satunya adalah batubara. Batubara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mengalami pelapukan baik melalui proses secara fisika, kimia, maupun biologi selama jutaan tahun lamanya. Dalam suatu kegiatan penambangan, untuk memperoleh sasaran dan tujuannya diperlukan suatu perencanaan tambang. Perencanaan tambang merupakan penentuan persyaratan teknik

pencapaian sasaran kegiatan serta urutan teknik pelaksanaan dalam berbagai macam kegiatan yang harus dilakukan.

Perancangan suatu tambang terbuka di zaman modern ini memerlukan suatu perhitungan sumberdaya dan cadangan yang akurat, karena hasil dari perhitungan cadangan akan sangat menentukan terhadap hasil hasil rancangan dari suatu kegiatan penambangan. Untuk menentukan suatu rancangan kegiatan penambangan dibutuhkan perhitungan dari cadangan tambang yang didapat melalui perhitungan dan permodelan dengan basis komputerisasi. Dari hasil

perhitungan tersebut akan mempengaruhi perancangan desain *pit*. Perancangan desain *pit* dirancang dengan mempertimbangkan umur tambang dan nilai *stripping ratio* yang optimum sehingga diharapkan dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan maupun investor.

Dalam merancang penambangan batubara perlu diperhatikan beberapa aspek teknis, seperti penentuan daerah potensial, perancangan batas akhir penambangan hingga perancangan desain *pit*. Parameter tersebut merupakan acuan dalam mendapatkan nilai cadangan tertambang batubara. Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka dilakukan penelitian dengan judul Estimasi Cadangan Berdasarkan *Stripping Ratio* Pada PT. Dharma Putra Bersama, *Job Site* PT. Komunitas Bangun Bersama, Kecamatan Loajan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

METODOLOGI

Adapun langkah-langkah dalam pengerjaan tugas skripsi ini adalah sebagai berikut:

Studi Literatur

Studi ini dilakukan berkaitan dengan permasalahan yang ada, Kegiatan studi literatur ini dimaksudkan untuk mencari literatur yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Literatur dapat berupa buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini serta menggunakan peta geologi regional dan peta kesampaian daerah sebagai bahan literatur lanjutan guna mengetahui lebih mendalam kondisi geologi di daerah penelitian.

Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan yang dilakukan adalah pengamatan terhadap lokasi perencanaan yang akan ditambang, kondisi topografi, proses kegiatan yang berlangsung di lapangan serta kondisi geologi daerah penelitian.

Tahap Lapangan

Pada tahap lapangan ini dilakukan pengumpulan data yang berupa data primer dan data sekunder, data primer diantaranya *resume* data *survey* dan *resume* data *lithologi* sedangkan data sekunder yaitu batas IUP, peta topografi, *stripping ratio* dan geometri jenjang.

Tahap Pasca Lapangan

Pada tahap pasca lapangan dibagi menjadi 2 kegiatan yaitu permodelan geologi dan desain *pit*

Permodelan Geologi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan peta topografi, pembuatan data base geologi, pembuatan kontur struktur dan pembuatan cropline yang dilakukan pada software minescape 4.118

yang nantinya akan di gunakan sebagai dasar pembuatan desain *pit*.

Desain Pit

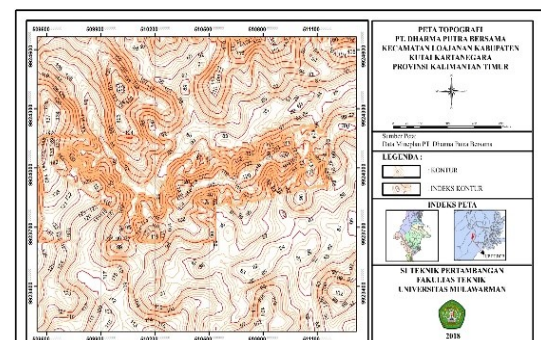
Setelah dilakukan permodelan geologi langkah selanjutnya adalah melakukan desain *pit* dengan cara membuat konstruksi model blok serta perhitungan cadangan batubara dan *overburden* hingga mendapatkan nilai SR yang telah ditentukan perusahaan sehingga dapat ditentukan batasan terluar *pit* yang akan di buat sesuai dengan *stripping ratio* yang telah ditentukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Topografi Daerah Penelitian

Topografi memperlihatkan kondisi permukaan yang ada di daerah penelitian dan biasanya ditampilkan dalam bentuk peta yang menggunakan garis kontur untuk memperlihatkan kondisi permukaan dari suatu daerah. Dengan memperhatikan topografi di daerah penelitian kita dapat mengetahui bagaimanakah kondisi permukaan daerah tersebut.

Topografi yang ada di daerah penelitian sebagian besar adalah berupa daerah perbukitan dengan sedikit lembah yang ditunjukkan dengan nilai-nilai kontur yang hampir bervariasi. Daerah penelitian terletak di area yang memiliki rentang ketinggian atau elevasi antara 80 – 130 m. Daerah penelitian atau area PT. Komunitas Bangun Bersama memiliki luas daerah sekitar 1.909,37 Ha, dengan didominasi oleh perbukitan hal ini dapat dilihat dari kontur topografi yang rapat, peta topografi dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

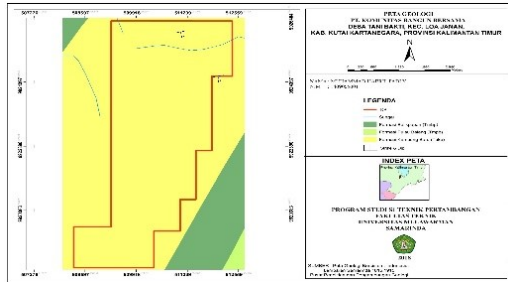


Gambar 1. Topografi Daerah Penelitian

Geologi Daerah Penelitian

Secara regional daerah penelitian PT. Dharma Putra Bersama yang berada di area Izin Usaha Pertambangan PT. Komunitas Bangun Bersama Desa Tani Bakti, Kecamatan Loajan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur terdapat pada formasi

kampung baru (Tpkb), Kondisi geologi daerah penelitian berdasarkan aspek tektonik dan sedimentasi sebagai parameter dalam pengelompokan kompleksitas Geologi (SNI 5015, 2011) termasuk dalam kondisi geologi sederhana. peta geologi dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

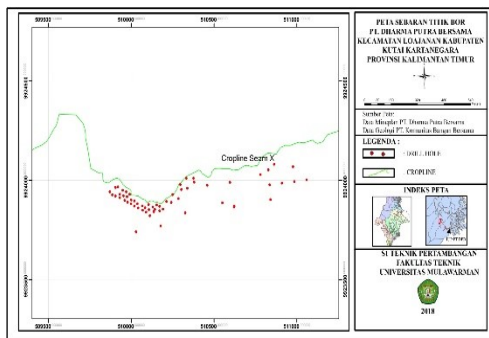


Gambar 2. Geologi Daerah Penelitian

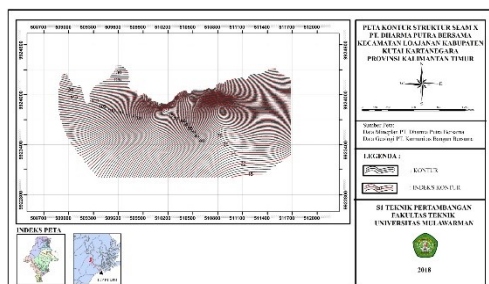
Permodelan Batubara

Pemodelan batubara pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sebaran, nilai strike, dip dan ketebalan endapan batubara di daerah penelitian. Manajemen dan pengolahan data hasil pengeboran eksplorasi akan memberikan gambaran bagaimanakah kondisi dari endapan batubara di PT. Dharma Putra Bersama. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pemodelan ini diantaranya adalah;

1. Plotting data pengeboran
2. Korelasi batuan
3. Permodelan kontur struktur.
4. Pembuatan *cropline*.



Gambar 3. Sebaran Data Bor



Gambar 4. Kontur Struktur

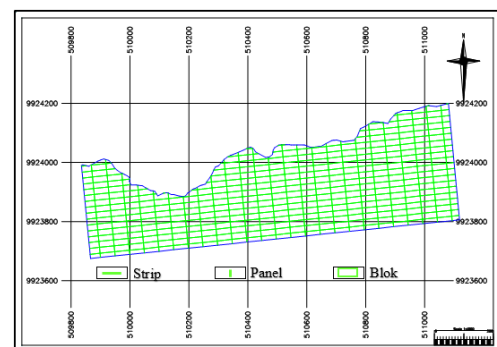
Kajian Metode *Batterblock Solid*

Sebelum pembuatan batterblock solid pertama yang dilakukan adalah membuat intersection yang berfungsi untuk membuat block dan strip yang nantinya akan di ubah menjadi solid setelah itu dilakukan perhitungan dari setiap seam yang nantinya akan muncul hasil dalam bentuk table di setiap batter block (solid). Semakin banyak batter block solid yang dibuat maka semakin banyak pula hasil batter block solid yang diperoleh. Banyak atau tidaknya solid tidak mempengaruhi hasil perhitungan dan jika ada hanya perbedaan yang sangat tipis. Hal ini disebabkan perhitungan batter block solid rapat tidak seperti cross section yang masih mempunyai jarak. Besar kecilnya batter block solid itu hanya digunakan untuk kelanjutan penjadwalan penambangan saja.

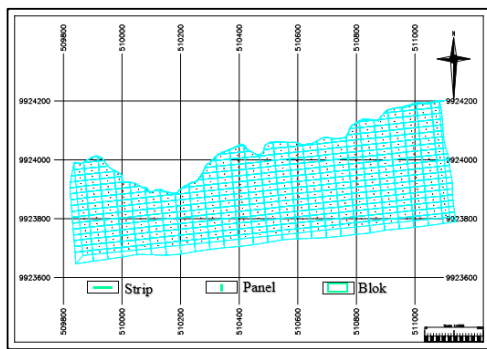
Perhitungan menggunakan metode batter block solid ini sangatlah mudah hal ini disebabkan system yang otomatis hanya saja jika tidak teliti akan memperlambat proses perhitungan itu sendiri seperti pada saat pembuatan batter block solid , pembuatan batter block solid tersebut harus dimengerti karena jika tidak pada perangkat lunak tersebut tidak akan berfungsi dengan baik dan akan mengakibatkan salahnya perhitungan.

Metode ini juga secara otomatis menghitung relative density batubara yang secara otomatis akan mempermudah dan dapat langsung mengetahui tonnase batubara yang akan diambil atau ditambang tanpa harus mengalikan lagi dengan density batubara tersebut.

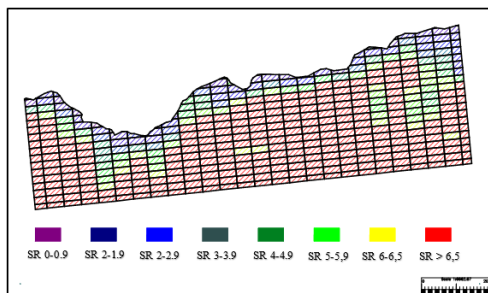
Perhitungan dengan metode batter block solid pada penelitian ini dilakukan pada area persebaran kontur struktur di daerah penelitian, kemudian dibuat blok-blok yang nantinya tiap-tiap blok mempunyai nilai stripping ratio, nilai stripping ratio masing masing-masing blok akan ditandai dengan variasi warna. Dari blok-blok yang telah diketahui nilai stripping ratio dapat di buat batasan penambangan berdasarkan SR (stripping ratio) yang di rekomendasikan perusahaan yaitu maksimal 6,5:1.



Gambar 5. Intersection



Gambar 6. Batterblock Solid

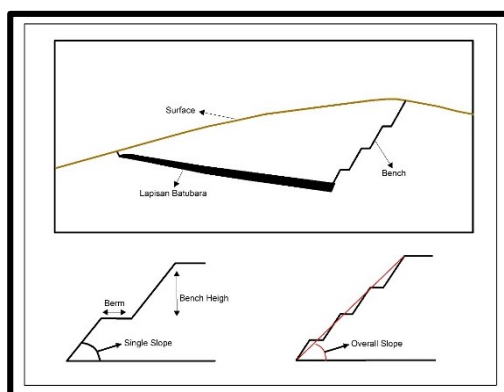


Gambar 7. Reshgraph

Desain Penambangan

Berdasarkan rekomendasi yang telah diberikannya oleh PT. Dharma Putra Bersama dari hasil analisa terhadap batuan yang ada didalam pit Yudistira, ditentukan geometri design pit di wilayah penelitian yaitu sudut lereng tunggal 60° untuk high wall dan sidee wall, dan untuk low wall mengikuti perlapisan batubara dan untuk overall slope adalah 46° . Lebar setiap jenjang ditentukan sebesar 4 meter dan tinggi jenjangnya adalah 10 meter. Penambangan dilakukan hingga kedalaman ± 70 meter.

Dari data rekomendasi tersebut dihasilkan pit dengan RL penambangan pada elevasi ± 72 pada kontur floor batubara hingga elevasi pada daerah topografi.

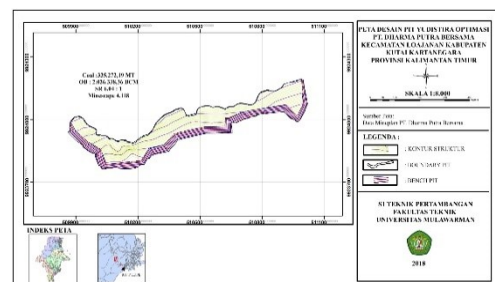


Gambar 8. Geometri desain penambangan

Setelah dilakukan permodelan blok dan perhitungan volume tiap-tiap blok, tahap selanjutnya adalah melakukan optimasi desain pit dengan menentukan batas (boundary) pit yang optimal. Penentuan boundary pit, terlebih dahulu membuat tabulasi berisi volume overburden dan tonnase batubara yang bertujuan untuk memberikan nilai stripping ratio pada tiap-tiap blok. Optimasi hanya dilakukan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel yang dihasilkan dari perhitungan volume model blok yang sebelumnya telah dibuat. Data-data yang diperlukan untuk menentukan boundary pit adalah nama-nama setiap blok, volume total tiap-tiap blok, tonnase batubara, dan volume total overburden.

Melakukan optimasi desain pit dengan Microsoft Excel dapat memudahkan untuk mebatasi blok-blok yang memiliki batasan stripping ratio yang direncanakan. Selain itu juga memudahkan peneliti untuk mendapatkan taksiran nilai stripping ratio pada desain pit yang akan dibuat. Nilai stripping ratio yang di rencanakan yaitu $< 6,5$.

Daerah yang memiliki taksiran nilai stripping ratio yang telah ditentukan perusahaan ditunjukkan oleh blok-blok area dengan warna biru-hijau yaitu blok yang mempunyai nilai stripping ratio kurang dari 6,5:1. Dan kemudian peneliti dapat menentukan batas pit yang optimal dengan cara menyatukan blok-blok tersebut kedalam perencanaan desain pit dengan bantuan system computer.



Gambar 9. Peta Desain Pit

Hasil Perhitungan Estimasi Cadangan

Metode triangle digunakan untuk menghitung reserve batubara. Perhitungan tersebut dilakukan dengan menentukan batasan yang menjadi parameter perhitungan, batasan untuk menghitung volume batubara serta total waste total yaitu topografi (surface) sebagai batas atas dan desain pit digunakan sebagai batas bawah.

Perhitungan cadangan menggunakan metode triangle, sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, data hasil perhitungan dapat dilihat pada table 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Cadangan Metode Triangle

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Volume Coal	257.901,67	Metre cubic
2	Coal	335.272,19	Metric Ton
3	Total Waste	2.026.338,38	BCM

Nisbah Pengupasan (*Stripping Ratio*)

Dari hasil pengolahan dan perhitungan pit Yudistira dengan menggunakan metode – triangle didapat reserved batubara sebesar 335.272,19 MT dengan total waste 2.026.338,38 BCM, maka perhitungan nisbah pengupasan (*Stripping Ratio*) Pit Yudistira adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{SR} &= \text{Volume total waste} : \text{Tonnase batubara} \\ &= 2.026.338,38 : 335.272,19 \\ &= 6,04 \end{aligned}$$

Jadi dari hasil perancangan pit Yudistira dengan luas boundary sebesar 14,29 ha didapatkan total cadangan batubara tertambang dengan tonnase 335.272,19 MT dan overburden 2.026.338,38 BCM sehingga didapatkan overall SR yaitu 6,04 : 1 sesuai dengan rekomendasi SR dari perusahaan yaitu maksimal 6,5 : 1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Dharma Putra Bersama diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Pit limit di daerah penelitian di tambang dengan kedalaman ± 40 m, mulai dari elevasi topografi ± 110 m, hingga kedalam ± 72 m dengan luas area sebesar 14,29 Ha.
2. Desain pit Yudistira di rancang dengan bench high 10 m, berm 4 meter, slope 60o, overall slope 46o dengan elevasi penambangan hingga ± 72 m, dengan stripping ratio sebesar 6,04 : 1.
3. Hasil estimasi cadangan tertambang dan overburden tertambang yang di hitung menggunakan metode triangle dengan software minescape 4.118 adalah sebagai berikut. Volume Coal 257.901,67 metre cubic,

Tonnase coal 335.272,19 metric ton dan Total waste 2.026.338,38 bcm.

Saran

1. Dilakukan perancangan pit optimasi dengan menyertai cost (biaya) agar dihasilkan pit optimasi dengan perkiraan keuntungan bagi perusahaan.
2. Dilakukan perluasan pit kearah timur agar didapat cadangan yang optimum.
3. Dilakukan perbandingan hasil perhitungan cadangan dengan metode blok model, cross section atau dengan metode polygon pada aplikasi minescape.
4. Dilakukan perancangan sequence penambangan

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini pula penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk masukan dan bimbingan atas rampungnya skripsi ini kepada :

1. PT. Dharma Putra Bersama yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan pada penulis untuk melakukan kegiatan penelitian.
2. Bapak Manogari Siagian selaku Project Manager PT. Dharma Putra Bersama.
3. Bapak M Cipto Widodo S.T selaku Supervisor Mineplan sekaligus pembimbing lapangan di PT. Dharma Putra Bersama
4. Bapak Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
5. Bapak Dr. Shalaho Dina Devy, S.T., M.Eng selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Pertambangan dan dosen pembimbing I.
6. Bapak Hamzah Umar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II.
7. Bapak Windhu Nugroho, S.T., M.T selaku dosen penguji I.
8. Bapak Koeshadi Sasmito, S.T., M.T selaku dosen penguji II.
9. Seluruh staf pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
10. Seluruh karyawan PT. Dharma Putra Bersama
11. Orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberi semangat dan dorongan hingga tersusunnya laporan ini.
12. Rekan-rekan S1 Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman khususnya angkatan 2014.
13. Dan pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu atas kelancaran penulisan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No 555.K/26/M.PE/1995 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan Umum. Menteri Pertambangan dan Energi: Jakarta.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., and Martin R. 2006. Open Pit Mine Planning and Design Volume 1-Fubdamentals 3rd Edition. Taylor & Francis: London
- Arif, I., 1996. Diktat Kuliah: Tambang Terbuka. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Lange, M., dkk. 1991. Geologi Umum. Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Merrit, RD. 1986. Coal Exploration Mine Planning and Development, Noyes Publication, Park Ridge, New Jersey, U.S.A.
- Prodjosumarto, P. 1994. Diktat Kuliah: Tambang Terbuka (Surface Mining). Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Read, Jhon & Peter Stacey. 2009. Guildlines for Open Pit Slope Design. CSIRO: Australia.
- Standar Nasional Indonesia, 2011 (5015:2011), Pedoman Pelaporan Sumberdaya dan Cadangan Batubara. Badan Standardisasi Nasional.
- Sukandarrumidi. 1995. Batubara dan Gambut, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Sulistiyana, W. 2010. Perencanaan Tambang Edisi Kelima. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jogyaarta: Yogyakarta.
- Sulistiyana, W. 2015. Perencanaan Tambang Edisi Keenam. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jogyaarta: Yogyakarta.